

## 《3D 打印技术及实践》教学大纲

课程名称：3D 打印技术及实践	课程类别（必修/选修）： 选修	
课程英文名称：3D Printing Technologies and Practice		
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时： 12	
先修课程：无		
后续课程支撑：企业岗位实践、毕业设计		
授课时间：1-12 周，周五 1-2 节	授课地点：7B-204	
授课对象：2019 机械设计 1-4 班		
开课学院：机械工程学院		
任课教师姓名/职称：宋菊青/讲师		
答疑时间、地点与方式： <b>1.课堂：</b> 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； <b>2.课外：</b> 可直接到 12N206 办公室进行答疑； <b>3.线上：</b> 建立微信课程群，实施线上答疑。		
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ ） 课程论文（ ） 其它（✓） 期末项目		
使用教材：《增材制造技术原理及应用》，魏青松，科学出版社。		
课程简介： 《3D 打印技术及实践》课程是根据国家课程改革要求，结合我校学生发展的实际状况，教师的课程开发能力、兴趣、特长及本校的课程资源等要素而开发的设计课程。本课程本着满足学生个性化发展的需要，融合本校办学理念和传统文化，旨在通过学生对世界制造业领域正在迅速发展的具有工业革命意义的制造技术（3D 打印技术）的学习与实践；在“挥动想象的翅膀”的过程中，体验创意的神奇和伟大；快速提高学生的空间思维能力和创造力；提高学生参与社会实践活动的积极性与合作、协调能力；同时也初步体会 3D 制造技术将给社会带来的社会伦理困境，对学生今后的学习与就业有非常重要的现实意义。本课程采用双语授课，能够提高学生的专业英语应用能力。		
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求

<b>目标 1</b> 了解 FDM 和 SLA 型 3D 打印机的系统构成,掌握此类 3D 打印机的基本操作、实现三维造型产品的打印及后处理。	4-2 能够针对具体机械工程问题,选择研究路线,设计实验方案,并能够构建实验系统,安全的开展相关实验,正确地采集实验数据。	4 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
<b>目标 2</b> 掌握三维扫描、扫描数据处理、逆向工程建模等逆向设计原理和思路,将逆向设计实施技能贯穿于常规工业产品设计制造流程。	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对复杂机械工程问题进行分析、计算与设计。	5 能够针对复杂机械工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂机械工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。
<b>目标 3</b> 了解各种 3D 打印技术基本原理、3D 打印材料及工艺以及逆向工程的基本概念,学会将 3D 打印技术应用于分析工程问题、解决工程问题。	10-2 了解机械工程领域的国际发展趋势和研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,同时具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就机械工程相关问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10 能够就复杂机械工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令,并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容(重点、难点、课程思政融入点)	教学模式(线上/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	3D 打印技术概述	宋菊青	2	3D 打印技术的定义、特点、应用与发展历程。 <b>重点:</b> 3D 打印技术基本原理 <b>难点:</b> 3D 打印技术的优势与局限	线上	线上学习 + 线上讨论	课后作业 <b>课程思政作业:</b> 每人至少阅读一篇	目标 3

				课程思政融入点：结合 3D 打印技术发展历程，了解我国 3D 打印领域代表人物追求卓越、不懈奋斗的光荣历程，让学生在学习巩固社会主义核心价值观。			3D 打印技术的综述文章，了解科技论文的写作格式和方法，学会常用科技论文检索工具的使用方法。将阅读的文献和 200 字读后感上传优学院。	
2	非金属材料 3D 打印工艺 1	宋菊青		立体光固化 SLA、分层实体制造 LOM 两种典型非金属材料 3D 打印技术介绍。 <b>重点：</b> SLA、LOM 打印机的工作原理 <b>难点：</b> 不同打印技术的工艺优化	线上	线上学习 + 线上讨论	课后作业	目标 3
3	非金属材料 3D 打印工艺 2	宋菊青	2	熔融沉积成形 FDM、三维喷印技术 3DP 两种典型非金属材料 3D 打印技术介绍。 <b>重点：</b> FDM、3DP 打印机的工作原理 <b>难点：</b> 不同打印技术的工艺优化 <b>课程思政融入点：</b> 深化知行合一，介绍多样化的思维导图工具，让学生掌握科学思维，为学生成长奠定科学的思想基础。	线上	线上学习 + 线上讨论	课后作业 <b>课程思政作业：</b> 要求学生利用思维导图工具对非金属材料 3D 打印的材料、工艺及适用领域进行归纳总结。	目标 3

4	金属材料 3D 打印工艺 1	宋菊青	2	选择性激光烧结 SLS、选区激光熔化 SLM, 两种典型金属材料 3D 打印技术介绍。 <b>重点:</b> SLS、SLM 打印机的工作原理 <b>难点:</b> 不同打印技术的工艺优化	线上	线上学习 + 线上讨论	课后作业	目标 3
5	金属材料 3D 打印工艺 2	宋菊青	2	激光工程净成形 LENS、电子束选区熔化 EBM, 两种前沿金属材料 3D 打印技术介绍。 <b>重点:</b> LENS、EBM 打印机的工作原理 <b>难点:</b> 不同打印技术的工艺优化 <b>课程思政融入点:</b> 引入 3D 打印领域顶级期刊最新文章案例分析, 培养学生科学探索精神和实践创新意识。	线上	线上学习 + 线上讨论	课后作业 <b>课程思政作业:</b> 预习作业, 要求学生检索 1 篇国际顶级期刊最近 2 年发表的 3D 打印领域文章, 翻译摘要部分。	目标 3
6	生物 3D 打印技术	宋菊青	2	生物 3D 打印技术介绍。 <b>重点:</b> 各种生物 3D 打印原理 <b>难点:</b> 组织工程、支架的概念	线上	线上学习 + 线上讨论	课后作业	目标 3
合计			12					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容 (重点、难点、课程思政融入点)	项目类型 (验证/综合/设计)	教学方式	支撑课程目标
----	--------	------	----	----------------------	-----------------	------	--------

7	三维扫描	宋菊青	2	<p>了解三维数据的采集方法；掌握三维扫描装置的基本操作和相关知识。</p> <p><b>重点：</b> 三维扫描的基本操作</p> <p><b>难点：</b> 参考点的选取和确定</p>	设计	实验	目标 2
8	逆向工程建模	宋菊青	2	<p>了解曲面重构的基本原理，掌握曲面重构的方法；掌握 Geomagic Studio 逆向设计软件的基本操作。</p> <p><b>重点：</b> 曲面重构的基本原理</p> <p><b>难点：</b> 曲面重构的方法</p>	设计	实验	目标 2
9-10	FDM 3D 打印实践	宋菊青、 陈盛贵	4	<p>在给定网址完成 FDM 虚拟实验的预操作并留言讨论，教师线上指导。</p> <p>了解熔融沉积成形机的工作原理、优缺点和应用范围；掌握熔融沉积成形机的主要参数设置及操作。</p> <p><b>重点：</b> 熔融沉积成形机的工作原理</p> <p><b>难点：</b> 熔融沉积成形机的主要参数设置</p>	综合	线上学习+实验	目标 1
11-12	SLA 3D 打印实践	宋菊青、 陈盛贵	4	<p>在给定网址完成 SLA 虚拟实验的预操作并留言讨论，教师线上指导。</p> <p>了解 SLA 光固化立体成形机的工作原理、优缺点和应用范围；掌握光固化立体成形机的主要参数设置及操作。</p> <p><b>重点：</b> SLA 光固化立体成形机的工作原理</p>	综合	线上学习+实验	目标 1

				难点: SLA 光固化立体成形机的主要参数设置			
合计			12				

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例(%)				权重
		线上学习	作业	实践	期末项目	
目标 1	4.2	0	0	10	20	30
目标 2	5.2	0	0	10	10	20
目标 3	10.2	15	15	0	20	50
总计		15	15	20	50	100

备注: 1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定: 旷课 3 次(或 6 课时)学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间: 2022 年 2 月 14 日

系(部)审查意见:

我系已对本课程教学大纲进行了审查, 同意执行。

系(部)主任签名: 卢文明

日期: 2022 年 2 月 23 日

附录：各类考核评分标准表（仅供参考）

线上学习评分标准

观测点	评分标准			
	A(90-100)	B(80-89)	C(60-79)	D(0-59)
课件学习完整度 (权重 0.5)	规定时间内完成全部线上学习内容。	规定时间内完成 75% 线上学习内容。	规定时间内完成 50% 线上学习内容。	规定时间内完成 25% 线上学习内容。
课堂讨论参与度 (权重 0.3)	参与课堂讨论积极，讨论答案准确。	参与课堂讨论较积极，讨论答案较准确。	偶尔参与课堂讨论，讨论答案准确。	偶尔参与课堂讨论，讨论答案基本准确。
课堂出勤率 (权重 0.2)	签到、签退及时。	签到、签退较及时。	签到、签退较基本及时。	签到、签退较不及时。

作业评分标准

观测点	评分标准			
	A(90-100)	B(80-89)	C(60-79)	D(0-59)
文献查找能力 (权重 0.25)	文献搜索方法正确。	文献搜索方法比较正确。	文献搜索方法基本正确。	文献搜索方法不正确。
翻译及应用写作能力 (权重 0.4)	概念清楚，翻译准确，读后感内容丰富。	概念比较清楚，翻译比较准确，读后感内容比较丰富。	概念基本清楚，翻译基本准确，读后感内容较为丰富。	概念不清楚，翻译不够准确，读后感写作内容不足。
作业完成态度及作业完成度 (权重 0.35)	及时交作业，作业认真完成。	及时交作业，作业比较认真。	迟交作业，作业基本认真。	不交作业，作业不认真完成。

### 实践评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
线上学习、练习 (权重 0.3)	学习内容完整,在规定时间内完成练习。	学习内容基本完整,在规定时间内完成练习。	学习内容基本完整,延时完成练习。	学习内容不完整,未完成练习。
实验操作 (权重 0.4)	操作规范,步骤合理清晰,在规定的时间内完成实验。	能按要求较完整完成操作,实验过程安排较为合理,在规定时间内完成实验。	基本能按要求进行操作,实验部分步骤安排不合理,完成实验时间稍为滞后。	操作不规范,实验步骤不合理,未在规定的时间内完成实验。
实验报告 (权重 0.3)	按时完成,内容全面,字迹清晰、工整,数据记录、处理、计算、作图正确,对实验结果分析合理。	按时完成,内容基本完整,能够辨识,数据记录、处理、计算、作图基本正确,对实验结果分析基本合理。	按时完成,内容部分欠缺,但能够辨识,数据记录、处理、计算、作图出现部分错误,对实验结果分析出现部分错误。	未提交或后期补交,内容不完整,不能辨识,数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误,未对实验结果进行分析或分析基本全部错误。

### 期末项目评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
三维扫描 (权重 0.2)	物品选择恰当,三维扫描效果精确。	物品选择较为恰当,三维扫描效果较为精确。	物品选择过于复杂或简单,三维扫描效果一般。	物品选择不恰当,三维扫描效果差。



Geomagic 逆向工程建模及再创作 (权重 0.3)	Geomagic 建模流程完整,再创作要素合理、新颖性强。	Geomagic 建模流程较为完整,再创作要素合理、新颖较强。	Geomagic 建模流程相对完整,再创作要素基本合理、新颖性较弱。	Geomagic 建模流程不完整,再创作要素不合理、不新颖。
3D 打印、后处理、项目报告撰写 (权重 0.5)	3D 打印物品尺寸恰当,细节完整,后处理到位,报告撰写完整	3D 打印物品尺寸较为恰当,细节较完整,后处理较到位,报告撰写较完整。	3D 打印物品尺寸较为恰当,保留部分细节,进行了部分后处理,报告包含大部分所需内容。	3D 打印物品尺寸不恰当,没有保留细节,没有进行后处理,报告欠缺大部分内容。